

ANEXO 1.
(FICHAS DE INFORMACIÓN GENERAL DEL PACIENTE Y FICHAS
DE DESCRIPCION DE LESIONES)

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
VICERRECTORÍA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

FICHA 1	INFORMACIÓN GENERAL DEL PACIENTE
TIPO :	Edificación de dos pisos con cubierta transitable
USO:	Vivienda multifamiliar
LOCALIZACIÓN:	Bogotá, Localidad Rafael Uribe Uribe
APLICACIÓN PATOLÓGICA:	Gerátrica
EDAD DEL PACIENTE:	Más de 60 años
PLANOS:	No tiene
DISEÑOS:	No tiene

SISTEMA CONSTRUCTIVO: Tradicional (Informal)

DESCRIPCIÓN:
 Construida en mampostería, concreto reforzado (losas), mortero, ventanería de hierro. Según la inspección visual se puede apreciar que fue construida en tres fases, por el notable cambio y estado de la mampostería

SISTEMA ESTRUCTURAL : No Aplica

DESCRIPCIÓN:
 No cuenta con un sistema estructural que cumpla con los requerimientos de la actual norma sismo resistente NSR-10. Hay Ausencia de columnas y vigas de confinamiento, además de falta de refuerzos en la mampostería.



MAPA DE UBICACIÓN

Fuente: Google Maps

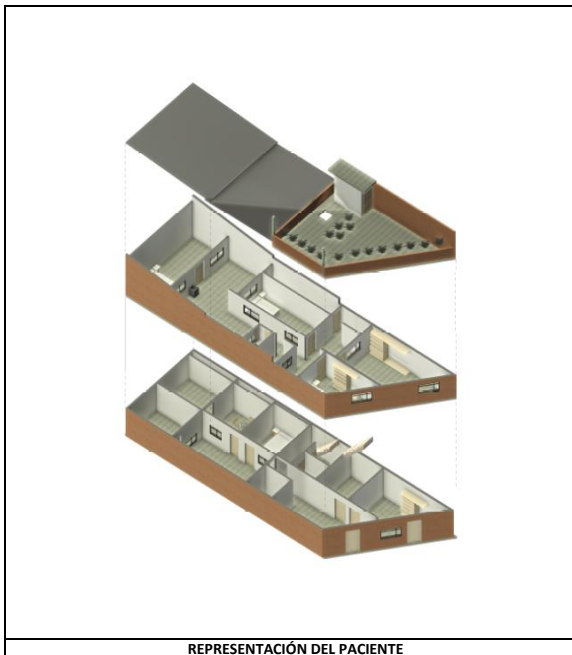


REGISTRO FOTOGRÁFICO PACIENTE

IDENTIFICACIÓN DE LESIONES					
CLASIFICACIÓN (Broto, 2009)			PRIMARIAS	SECUNDARIAS	
FÍSICAS	Humedad	De obra			
		Capilar	x	x	
		De filtración	x	x	
		De condensación			
	Suciedad	Accidental			
		Por depósito	x	x	
		Por lavado diferencial	x		
Erosión	Atmosférica	x		x	
MECÁNICAS	Grietas	Exceso de carga	x	x	
		Dilataciones y contracciones higrótérmicas	x	x	
	Fisuras	Reflejo del soporte	x	x	
		Inherente al acabado	x	x	
	Deformaciones	Flechas	x	x	
		Pandeos			
		Desplomes			
		Alabeos			
	Desprendimiento		x		x
Erosiones Mecánicas					
QUÍMICAS	Eflorescencias		x		x
	Oxidaciones y corrosiones	Oxidación			
		Corrosión	x		x
	Organismos	Animales	x	x	x
		Plantas	x		x
	Erosiones				

ENSAYOS:

Ferrosan
Esclerómetro
Carbonatación
Pipeta de karsten
Linterna, lupa, punzón destornillador y estetoscopio



REPRESENTACIÓN DEL PACIENTE

OBJETIVO:

Conocer ubicación y tipo de refuerzo de la losa de cubierta
Conocer la resistencia del concreto
Identificar si la losa de cubierta presenta carbonatación
Determinar tasa de absorción y permeabilidad del muro
Identificar profundidad de pudrición y presencia de insectos

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
VICERRECTORÍA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

FICHA 2	DESCRIPCIÓN LESIONES	1 DE 5
---------	----------------------	--------

TIPO DE LESIÓN SEGÚN EL PROCESO PATOLÓGICO: Lesión Mecánica

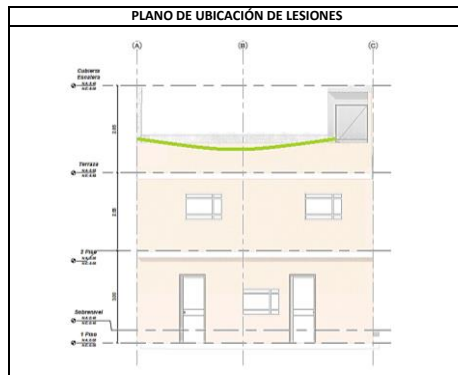
CAUSA: Deformaciones DIRECTA ☐ INDIRECTA ☒

TIPO SEGÚN CAUSA: Flecha

LESIÓN: PRIMARIA ☒ SECUNDARIA ☐

GRADO DE LA LESIÓN:

Leve	
Moderada	
Severa	☒
Grave	



DIAGNÓSTICO:

Con la inspección visual se pudo apreciar desde el segundo nivel una flecha en la losa de cubierta, la cual pudo haber sido ocasionada por una flexión a causa de un exceso en el peso propio de la losa o a la ausencia de apoyos. Además la falta de una leve contraflecha al momento de fundir, para asegurar una adecuada horizontalidad de esta. Según los propietarios, se rellenó la cubierta con un mortero para nivelar la superficie y eliminar la flecha, la cual estaba ocasionando empozamiento de agua al centro de la losa

POSIBLE INTERVENCIÓN:

Se recomienda apuntalar la losa para realizar un corte en el sentido corto horizontal y construir un nuevo elemento tipo viga de carga para dividir la losa y funcione como apoyo adicional. Hacer demolición o corte en el tercio central de la viga y adicionar una malla para unir la losa y hacer que esta funcione de forma monolítica, lo cual generara una carga equitativa solucionando un poco el problema de deflexión

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se sugiere realizar una inspección visual para controlar que no se presenten nuevas deflexiones.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
VICERRECTORÍA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

FICHA 2	DESCRIPCIÓN LESIONES	2 DE 5
---------	----------------------	--------

TIPO DE LESIÓN SEGÚN EL PROCESO PATOLÓGICO: Lesión Mecánica

CAUSA: Grietas y fisuras DIRECTA ☐ INDIRECTA ☒

TIPO SEGÚN CAUSA: Exceso de carga - Dilatación o contracción

LESIÓN: PRIMARIA ☐ SECUNDARIA ☒

GRADO DE LA LESIÓN:

Leve	
Moderada	
Severa	X
Grave	

REGISTRO FOTOGRÁFICO



PLANO DE UBICACIÓN DE LESIONES



DIAGNÓSTICO:

Se evidenciaron grietas y fisuras que aparecieron hace más de 30 años según los propietarios. En el caso de las grietas, sus espesores varían entre 3 y 6 mm, y algunas de ellas atraviesan la sección transversal del elemento. No se observan juntas de contracción. Posiblemente las grietas fueron causadas por la falta de intervención a fisuras por contracción plástica que aparecieron antes del fraguado, lo que generó el deterioro de estas a lo largo de los años, hasta llegar a convertirse en grietas. Otra posible causa son los esfuerzos generados a raíz de la flecha que presenta la losa, el peso que generó el relleno de mortero o por la falta de apoyos (sus únicos apoyos son los muros de cerramiento y unos muros divisorios). Los propietarios afirman que a pesar de haber nivelado la cubierta con mortero años atrás, las grietas volvieron a aparecer. Actualmente sobre el área que presenta mayor cantidad de grietas, se encuentran ubicadas varias macetas de diferentes tamaños (en su mayoría grandes), las cuales le están agregando peso a la losa.

POSIBLE INTERVENCIÓN:

Se recomienda reparar las grietas y fisuras, para lo cual se deberá aumentar un poco el espesor de estas con ayuda de un cincel, retirar todo el material que esté suelto y posteriormente rellenar con una resina o una masilla elástica. Además se sugiere hacer una distribución más equitativa de las macetas, para ayudar a equilibrar las cargas y evitar que estas se concentren únicamente en el centro de la losa.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se recomienda realizar revisiones periódicas en la cubierta, para verificar que no hayan fisuras, en caso de que se presente una nueva, se deberá reparar inmediatamente, para evitar que esta se deteriore y pueda llegar a convertirse en una grieta.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
VICERRECTORÍA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

FICHA 2	DESCRIPCIÓN LESIONES	3 DE 5
---------	----------------------	--------

TIPO DE LESIÓN SEGÚN EL PROCESO PATOLÓGICO:

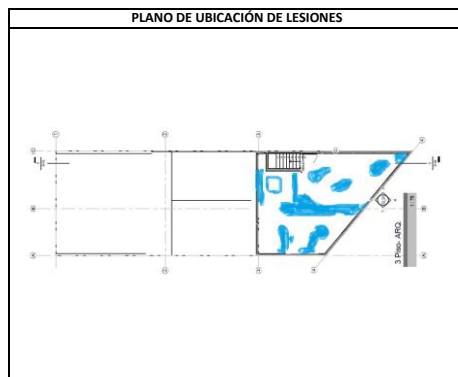
CAUSA: DIRECTA ☐ INDIRECTA ☒

TIPO SEGÚN CAUSA:

LESIÓN: PRIMARIA ☐ SECUNDARIA ☒

GRADO DE LA LESIÓN:

Leve	☐
Moderada	☐
Severa	☒
Grave	☐



DIAGNÓSTICO:

Filtración de agua lluvia proveniente de la cubierta, la cual presenta grietas por donde ingresa el agua, generando humedad en la losa de concreto. Tanto en la cubierta como en los muros del segundo nivel, se evidencian eflorescencias, abombamiento y desprendimiento de la pintura, fisuras, desprendimiento de material y moho. No hay tratamiento de juntas ni medias cañas. La cubierta no tiene sifón, así que el agua lluvia es evacuada por medio de un desnivel que se hizo, el cual lleva a un pequeño tubo que sale a la calle desde la terraza. Los propietarios afirman haber aplicado una capa de emulsión asfáltica en la cubierta para impermeabilizarla. Al no funcionar, aplicaron posteriormente una capa de pintura bituminosa de aluminio únicamente sobre las grietas para intentar eliminar el problema de humedad y filtración, lo cual no funcionó, ya que jamás se repararon las grietas y fisuras antes de aplicar el impermeabilizante, lo que causó que estas se "calcaran" en la capa de impermeabilizante y con el tiempo ayudara a que se empezara a deteriorar a partir de estas. También se pudo observar que intentaron rellenar las grietas de la cubierta desde el interior de la vivienda con mortero para disminuir un poco el problema de filtración (Ambas habitaciones que se encuentran bajo esta cubierta se ven afectadas por este problema).

POSIBLE INTERVENCIÓN:

Se recomienda reparar las grietas y fisuras, antes de impermeabilizar, para lo cual se deberá aumentar un poco el espesor de estas con ayuda de un cincel, retirar todo el material que esté suelto y posteriormente rellenar con una resina o una masilla elástica. Seguido de esto se sugiere hacer un tratamiento a las juntas e instalar medias cañas, ya que jamás se debe dejar la unión de elementos a 90° porque esto favorece la filtración de agua por las juntas. Finalmente se debe aplicar un impermeabilizante adecuado para una cubierta transitable (La elección del impermeabilizante dependerá de la frecuencia de mantenimiento que el propietario desee y más importante aún, el presupuesto con el que este cuente).

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se recomienda realizar revisiones periódicas en la cubierta, para verificar que no hayan fisuras, en caso de que se presente una nueva, se deberá reparar inmediatamente. El impermeabilizante se debe reparar o cambiar de acuerdo a sus especificaciones y vida útil.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
VICERRECTORÍA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

FICHA 2	DESCRIPCIÓN LESIONES	4 DE 5
---------	----------------------	--------

TIPO DE LESIÓN SEGÚN EL PROCESO PATOLÓGICO:

CAUSA: DIRECTA ☒ INDIRECTA ☐

TIPO SEGÚN CAUSA:

LESIÓN: PRIMARIA ☒ SECUNDARIA ☐

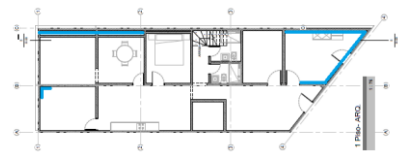
GRADO DE LA LESIÓN:

Leve	☐
Moderada	☒
Severa	☐
Grave	☐

REGISTRO FOTOGRÁFICO



PLANO DE UBICACIÓN DE LESIONES



DIAGNÓSTICO:

Debido a que la edificación se encuentra ubicada en media ladera y que se construyó directamente sobre el terreno sin ningún tratamiento a pesar del alto nivel freático, presentaba un gran problema de humedad por capilaridad, por lo que años después los propietarios decidieron intervenir algunas habitaciones, colocando un plástico y fundiendo una placa de aproximadamente 5 cm sobre este. Lo anterior ayudó a disminuir un poco el problema, pero en el comedor el muro que da contra la montaña, se siguió manifestando la humedad, razón por la cual instalaron una especie de muro de limpieza con ventilación y que no cuenta con acceso para mantenimiento, para ocultar los daños ocasionados por la humedad por capilaridad. En la habitación que se encuentra cerca a la entrada y en la que queda al fondo a la izquierda, se sigue presentando esta humedad, la cual en invierno se agrava, por lo que los propietarios realizan mantenimiento frecuentemente con pintura y estuco convencional.

POSIBLE INTERVENCIÓN:

Debido a que por la ubicación de la vivienda el problema va a ser latente, se recomiendo inyectar hasta la mitad del espesor del muro afectado, una barrera antihumedad a base de agua, la cual se aplica por medio de perforaciones a 45° que se hacen a 5 cm del piso, separados entre sí cada 15 cm. Esta barrera funciona rellenando los poros, lo que evita que la humedad siga ascendiendo por el muro. Seguido de la aplicación de la barrera, se sugiere usar para resanar una masilla acrílica apta para zócalos, ya que esta protege contra la humedad capilar y reduce el flujo de vapor de agua, por lo que previene el abombamiento de la pintura.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se recomienda hacer una inspección frecuente de las demás zonas que pueden ser posiblemente afectadas por esta lesión. En caso de aparecer humedad de este tipo en otra zona, realizar el mismo tratamiento que se sugiere en la intervención. Adicionalmente se sugiere mantener ventilada la vivienda.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
VICERRECTORÍA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

FICHA 2	DESCRIPCIÓN LESIONES	5 DE 5
---------	----------------------	--------

TIPO DE LESIÓN SEGÚN EL PROCESO PATOLÓGICO: Lesión Química

CAUSA: Organismos DIRECTA ☐ INDIRECTA ☒

TIPO SEGÚN CAUSA: Animales y hongos

LESIÓN: PRIMARIA ☒ SECUNDARIA ☒

GRADO DE LA LESIÓN:

Leve	☐
Moderada	☐
Severa	☐
Grave	☒



PLANO DE UBICACIÓN DE LESIONES	DIAGNÓSTICO:
	La estructura en madera, que soporta la cubierta liviana del patio ubicado en el segundo nivel, presenta varios tipos de patologías de tipo abiótico, biótico y de origen estructural. Se observan diferentes filtraciones en la cubierta debido a su mal estado, lo que afectó a la estructura, exponiéndola a altos niveles de humedad, causando la aparición de hongos de pudrición y posteriormente insectos que afectaron la resistencia de esta

POSIBLE INTERVENCIÓN:
Por la gran afectación que tienen los elementos, se recomienda reemplazarlos y reparar las filtraciones procedentes de la cubierta liviana o cambiar el tejado, ya que posiblemente la madera actual ya ha perdido su capacidad de resistencia, debido a la flexión, la pudrición y la pérdida de masa o sección. La madera nueva que se vaya a utilizar como estructura de la cubierta, debe estar debidamente secada, preservada e inmunizada, para evitar un futuro ataque de organismos xilófagos.

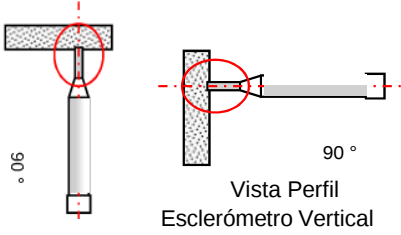
MANTENIMIENTO PREVENTIVO
Realizar inspecciones regularmente para asegurarse de que no hayan filtraciones en la cubierta liviana, que pueden causar humedad en los elementos de madera

ANEXO 2.
(ESCLEROMETRIA)

**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE
DEL CONCRETO ENDURECIDO**
NTC-3692 de 2018-09-12

C	VIVIENDA MULTIFAMILIAR	ENSAYO. No:	1	FECHA	7-Ago-2022
DIRECCION:	LOCALIDAD RAFAEL URIBE URIBE / BOGOTA	ELEMENTO	PLACA AEREA	Secc:	10cm x 100cm
CLIENTE:	ESP. PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION	VISTA	BAJO PLACA	Nivel:	Cubierta

Descripción concreto:

CONTROLS 58-C0181/N		Esquema de Localización	PERFIL
DATOS CONCRETO			 Vista Perfil Esclerómetro Vertical
Edad Concreto	Desconocido		
Tipo de Cemento	Desconocido		
Aditivos usados.	Desconocido		
Humedad Interna	Seco		
Curado del Concreto	Desconocido		
Formaleta Usada	madera		

LECTURAS MARTILLO							LECTURAS DEPURADAS					
NÚMERO DE LECTURA							0.00					
							0					
1	29						29					
2	31						31					
3	30						30					
4	27						27					
5	30						30					
6	31						31					
7	30						30					
8	31						31					
9	27						27					
10	32						32					
11	31						31					
12	31						31					
Sumatoria	360	0	0	0	0	0	360					
Lecturas Promedio							30					
Dureza de rebote Schmidt, R						R corr promedio =	30					
Factor de Corrección Yunque ... C _a				0.995	f'c (kg/cm²) = f'c (psi) =	196.8 2785						
Dureza de rebote Schmidt, R promedio				30.00								
Índice de Dureza = R* C _a				29.85	psi	LD : Lecturas descartadas (3 lecturas prom ± 6) * Lectura por fuera del promedio en ± 5						
Resist/compresión f'c =				196±4.5 kgf/cm²		2785						

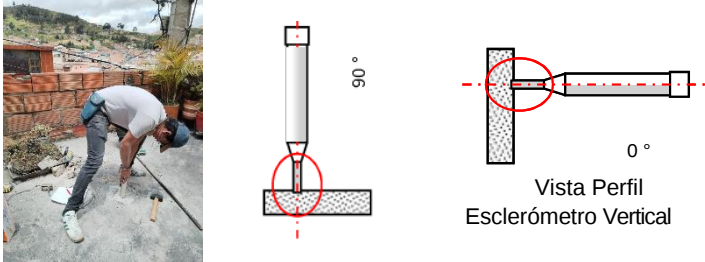
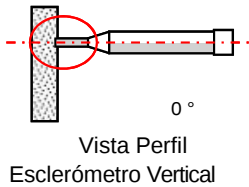
Diagnostico: El concreto presente una resistencia normal de 2875 Psi

Formato : FE-02	Laboratorista:	Ing. Anderson Vega Ing. Alejandra Alzate	Reviso y aprobó:	Ing. Anderson Vega Ing. Alejandra Alzate
-----------------	----------------	---	------------------	---

**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE
DEL CONCRETO ENDURECIDO**
NTC-3692 de 2018-09-12

OBRA :	VIVIENDA MULTIFAMILIAR	ENSAYO. No:	2	FECHA	7-Agos-2022
DIRECCION:	LOCALIDAD RAFAEL URIBE URIBE / BOGOTA	ELEMENTO	PLACA AEREA	Secc:	10cm x 100cm
CLIENTE:	ESP. PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION	VISTA	SOBRE PLACA		Cubierta

Descripción concreto: _____

CONTROLS 58-C0181/N		Esquema de Localización	PERFIL
DATOS CONCRETO			 Vista Perfil Esclerómetro Vertical
Edad Concreto	Desconocido		
Tipo de Cemento	Desconocido		
Aditivos usados.	Desconocido		
Humedad Interna	Seco		
Curado del Conc.	Desconocido		
Formaleta Usada	madera		

LECTURAS MARTILLO							LECTURAS DEPURADAS					
NÚMERO DE LECTURA							0.00					
1	39											
2	26						26					
3	38											
4	27						27					
5	27						27					
6	23						23					
7	30						30					
8	29						29					
9	26						26					
10	32						32					
11	33						33					
12	31						31					
Sumatoria	361	0	0	0	0	0	284					
Lecturas Promedio							28.4					
Dureza de rebote Schmidt, R						R corr promedio =	36					
Factor de Corrección Yunque ... C _a				0.995	f_c (kg/cm²) =		271					
Dureza de rebote Schmidt, R promedio				28.4	f_c (psi) =		3854					
Índice de Dureza = R* C _a				35.25	LD : Lecturas descartadas (2 lecturas prom ± 6) * Lectura por fuera del promedio en ± 5							
Resist/compresión f_c =		271± 6	kgf/cm²	3854	psi							

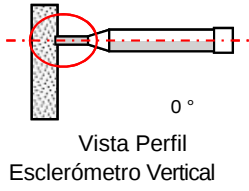
Diagnostico: El concreto presente una resistencia normal de 3854 psi

Formato : FE-02	Laboratorista:	Ing . Anderson Vega Ing. Alejandra Alzate	Reviso y aprobo:	Ing . Anderson Vega Ing. Alejandra Alzate
-----------------	----------------	--	------------------	--

**ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE
DEL CONCRETO ENDURECIDO**
NTC-3692 de 2018-09-12

OBRA :	VIVIENDA MULTIFAMILIAR	ENSAYO. No:	3	FECHA	7-Agos-2022
DIRECCION:	LOCALIDAD RAFAEL URIBE URIBE / BOGOTA	ELEMENTO	PLACA AEREA	Secc:	10cm x 100cm
CLIENTE:	ESP. PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION	VISTA	BAJO PLACA		Cubierta

Descripción concreto: _____

CONTROLS 58-C0181/N		Esquema de Localización	PERFIL
DATOS CONCRETO			
Edad Concreto	Desconocido		
Tipo de Cemento	Desconocido		
Aditivos usados.	Desconocido		
Humedad Interna	Seco		
Curado del Conc.	Desconocido		
Formaleta Usada	madera		

LECTURAS MARTILLO							LECTURAS DEPURADAS					
NÚMERO DE LECTURA							0.00					
1	38						38					
2	31						31					
3	39						39					
4	37						37					
5	37						37					
6	32						32					
7	30						30					
8	29						29					
9	36						36					
10	33						33					
11	33						33					
12	35						35					
Sumatoria		410	0	0	0	0	410					
Lecturas Promedio							34.2					
Dureza de rebote Schmidt, R						$R_{corr \text{ promedio}} =$	34.2					
Factor de Corrección Yunque ... C_a						0.995	$f'c \text{ (kg/cm}^2\text{)} =$	235				
Dureza de rebote Schmidt, R promedio						34.2	$f'c \text{ (psi)} =$	3342				
Índice de Dureza = $R * C_a$						34.03	LD : Lecturas descartadas (2 lecturas prom ± 6) * Lectura por fuera del promedio en ± 5					
Resist/compresión $f'c = 235 \pm 4$ kgf/cm²						3342 psi						

Diagnostico: El concreto presente una resistencia normal de 3342 psi

Formato : FE-02	Laboratorista:	Ing. Anderson Vega Ing. Alejandra Alzate	Reviso y aprobo:	Ing. Anderson Vega Ing. Alejandra Alzate
-----------------	----------------	---	------------------	---

